جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره دهم،تابستان۱۳۹۳

صص ۱۱۰-۹۱

تحلیل فضایی اثرات مخاطرات طبیعی در نواحی روستایی با استفاده از مدل مولفه‌های اصلی‌وزن‌جغرافیایی(مطالعه موردی: حوضه الموت قزوین)

حسنعلی فرجی سبکبار[۱]- دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

سید علی بدری- دانشیار جغرافیا وبرنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

رضاعباسی ورکی-دانشجوی کارشناسی ارشدجغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

الهام عباسی ورکی- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۷/۲۸ تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۵/۱۹

چکیده

مخاطرات طبیعی در ناحیه کوهستانی الموت بر اساس ماهیت، اثرات و پیامدهای متفاوتی را به وجود آورده است. این تحقیق بر پایه این سئوال پژوهشی شکل گرفته است که مخاطرات طبیعی شایع و تاثیرگذار بر روستائیان حوضه الموت با توجه به پیامدهای اجتماعی، اقتصادی، روانی و محیطی کدام است؟ جامعه آماری تحقیق شامل روستاهای حوضه الموت با حجم نمونه ٦۱۰ نفر از روستائیان (هر روستا حداقل ۱۰ پرسشنامه) می‌باشد. خروجی مدل GWPCAبا استفاده از کواریانس داده‌ها در ماتریس هر نقطه روستایی با حداقل ۳۰ نقطه همسایگی، در داده های هفت ریسک طبیعی (زلزله/سیل/لغزش/ریزش/بهمن/سرمازدگی/ کولاک) حاکمیت و گستردگی هر کدام از مخاطرات را در سطح حوضه نمایش داده است. خروجی مدل در شاخص رعب و وحشت روستائیان از مخاطرات طبیعی حاکمیت و گستردگی ٥٦٪ ریسک سیل را در سطح روستاهای حوضه نشان می‌دهد. در شاخص میزان اختلال در حمل و نقل روستائیان، ریسک لغزش با حاکمیت ٥٧٪ بیشترین اختلال در حمل و نقل را داشته است و در پایان، در شاخص میزان شیوع بیماری در بین روستائیان، ریسک سرمازدگی با حاکمیت ٦٧٪ روستاهای دره‌ای و روستاهای واقع در ارتفاعات جنوب حوضه الموت را تحت تاثیر قرار داده است.

کلیدواژه‌ها: مخاطرات طبیعی، ماتریس وزن جغرافیایی، تحلیل مولفه های اصلی وزن جغرافیایی، الموت.

---

۱ نویسنده مسئول:۰۹۱۲۵۳۵۹۲۱۷ Email: hfaraji@ut.ac.ir

۱. مقدمه

مخاطرات طبیعی[1] در تمام ادوار حیات بشر وجود داشته اند اما به واسطه رشد تصاعدی جمعیت و تـراکم انسان ها در تمام عرصه های زیستی به خصوص نواحی پرخطر، امـروزه بـشر شـاهد بلایـای بزرگـی چـون تسونامی آسیا، گردباد کاترینا و زمین لرزه سیچوان چین با تلفات قابل توجه حتی در کشورهای توسـعه یافتـه می باشد. این مخاطرات در بسیاری موارد تاثیرات مخربـی بـر جوامـع انـسانی–اعـم از شـهری و روسـتایی– می‌نهند و پیامدهایشان در ابعاد محیطی، اجتماعی، اقتصادی و روان شناختی برای سـالیان متمـادی در عرصـه سکونتگاه‌های انسانی محسوس است(پور طاهری و همکاران،۱۳۹۰،۳۲).

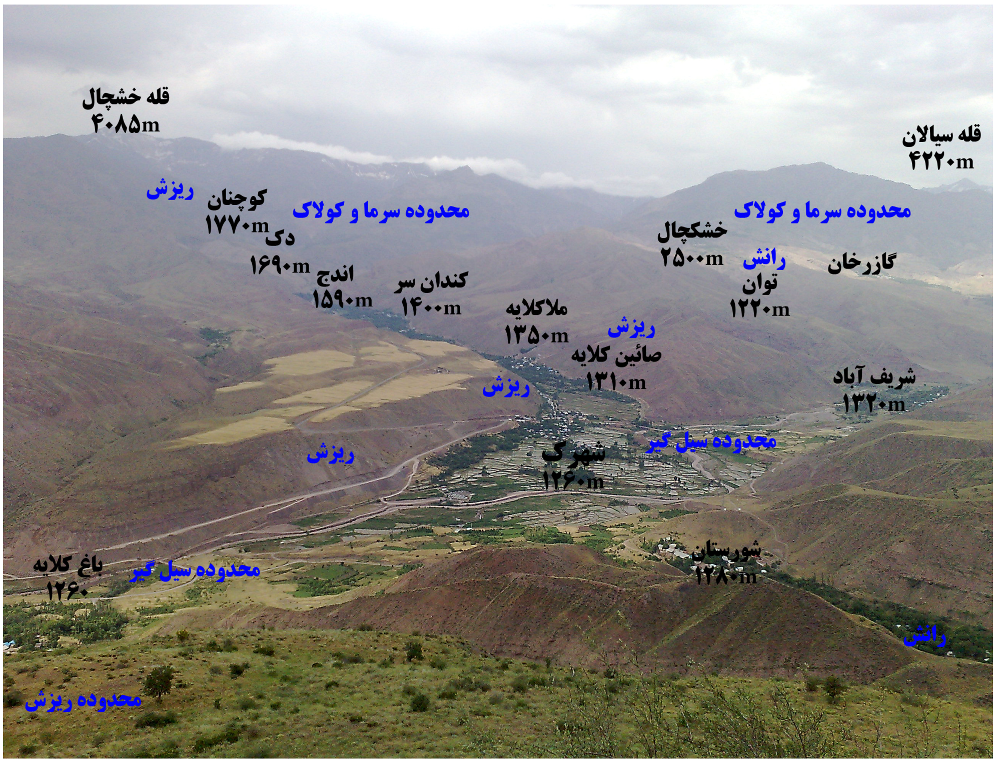
شـواهدموجودنیزحکایت ازافـزایش مـداوم همـهٔ انـواع بحـران‌هـای طبیعـی ازنظرشـدت و فراوانـی دارند،بهطوریکه ازدهه ۱۹۷۰به بعد تعداد افرادتأثیر پذیرفته ونیزمیزان زیان‌های اقتصادی افزایش بـسیاری پیـدا کرده است(چاروریات[2]، ۲۰۰۰، ۱۹۰).

مفهوم کلیدی در تحلیل مخاطرات طبیعی بر جوامع انسانی، در آسیب شناسی اقتصاد نهفتـه اسـت کـه بـه طور عمده به تنوع اقتصادی و عملکرد اقتصاد کلان قبل از وقوع بلای طبیعـی بـستگی دارد. بـه طـور مثـال، کارائیب کشور کوچکی اسـت کـه اقتـصاد آسـیب پـذیر آن عمـدتا بـه گردشـگری و صـادرات محـصولات کشاورزی و فروش محصولات وابسته است(اندرسون[3]، ۱۹۹۰، ١٤). ولی با این وجـود هنگـامی کـه فعالیـت های اصلی اقتصادی به شدت ضربه می خورد، حتی کشورهای بزرگتر نیز تحت تاثیر قـرار مـی گیرنـد. البتـه نوع ساختار اقتصادی و ارتباط بین بخش های اقتصادی نقش مهمی در میزان تاثیرپذیری از مخاطرات طبیعـی بازی می کند. اگر ناحیه جغرافیایی دارای اقتصاد غیر رسمی وسیع باشد به احتمال زیـاد صـدمات بیـشتری از مخاطرات خواهد دید(اندرسون،۱۹۹۰ ،١٦)زیرا بخش هایی غیر رسمی اقتصادی کمتر تحت پوشـش بیمـه و نهادهای حمایت گر قرار گرفته اند. اندازه بخش کشاورزی نیز یکی از عوامل مهم تاثیر پـذیری از مخـاطرات طبیعی است. نواحی جغرافیایی که بیش تر سهم تولید ناخالص آن ها در بخش کشاورزی است به طور عمـده از مخاطرات آب و هوایی آسیب پذیر هستند(پیکن و ویکـلاس[4]، ۱۹۹۷، ٤٨٣).سـرانجام، در کـشورهایی کـه برای تولید برق به نیروی آب وابسته هستند شرایط خشکسالی می تواند شرایط مهم و تاثیرگـذاری را در کـل اقتصاد با قطع تولید در بخش های مختلف اقتصادی بر جا بگذارد(بنسون و کلای[5]، ۱۹۹۸، ٦).

1 Natural hazards
2 Charveriat
3 Anderson
4 Pichon&Vquillas
5 Benson&Clay

۲. منطقه مورد مطالعه

حوضه آبخیر الموت رود با وسعتی در حدود ۷۲۳/٤ کیلومتر مربع در میان سلسله جبال البرز و شمال شرقی شهرستان قزوین در محدوده جغرافیایی '۱۷ °۳٦ تا '33 °۳٦ عرض شمالی و '22 °۵۰ تا '۳۳ °۵۰ طول شرقی و واقع شده است.



عکس ۱ چشم انداز دره الموت و مخاطرات طبیعی

شرایط اکولوژی (طبیعی–انسانی) حوضه الموت رود از یک طرف بیانگر وجود عوامل و پتانسیل‌های فراوان برای وقوع مخاطرات طبیعی و از طرف دیگر نشان دهنده ضعف و شکنندگی ساختارهای موجود به ویژه در بعد اکولوژی انسانی در هنگام وقوع مخاطرات است. به لحاظ ساختار کالبدی حوضه (تعدد گسل‌های کاری موجود، بستر ضعیف زمین‌ساختی، وجود شکست‌های تکتونیکی، کمربند وسیعی از روراندگی‌های ماسه سنگ‌های رسوبی، سابقه زلزله‌خیزی و شیب و توپوگرافی ناهمگون) و از لحاظ اکولوژی انسانی(قرارگیری ٦۵ روستا در معرض ریسک سیل و زلزله، پراکنش آبادی‌ها، بالا نبودن سطح سواد در مناطق روستایی، ضعف ساختار کالبدی و غیره) دلایل منطقی و مناسبی جهت توجه به مخاطرات طبیعی و شناسایی ریسک‌های شایع به عنوان اولین گام مدیریت مخاطرات می‌باشد.

۳. مواد و روش‌ها

۱. ۳. مدل‌های محلی در برابر مدل‌های جهانی

در روش‌های معمول آماری، روش‌های آماری استنباطی برای تعیین رابطه، اندازه‌گیری اثر، یا تفاوت بین جوامع و گروه‌های آماری استفاده می‌شود، به این صورت که به دنبال تعیین رابطه بین دو متغیر هستیم در نهایت اثبات می‌شود که رابطه وجود دارد یا خیر و یا زمانی که می‌خواهیم اثرگذاری و اثرپذیری شاخص‌ها را روی هم بسنجیم، اثبات می‌کنیم که آیا یک شاخص بر شاخص دیگر اثردارد. اگر اثر دارد به چه میزان است و زمانی که تفاوت را می‌خواهیم اندازه گیری کنیم میانگین دو جامعه را مقایسه کرده و اثبات می‌کنیم که بین آنها اختلاف معناداری وجود دارد یا خیر. در این روش‌ها فرضیه صفر یا رد می‌شود و یا پذیرفته می‌شود. اما در رابطه علت و معلولی یک معادله ارائه می‌شود که بیانگر میزان و نحوه اثر شاخص‌های مختلف می‌باشد. در اینجا برای کل فضا و جامعه یک مدل یا رابطه ارائه می‌شود. در این‌صورت فضا ثابت و یکسان در نظر گرفته می‌شود درصورتی که فضا ثابت نیست و دارای تغییرپذیری جغرافیایی است. مدل‌های جاری به عنوان مدل‌های جهانی شناخته می‌شود. با فرض تغییرپذیری فضایی، یک شاخص در تمام فضا به یک گونه ممکن است عمل نکند. برای مثال در مدل‌های علت معلولی ممکن است یک شاخص در یک بخش فضا اثر گذار باشد اما در سایر مناطق اثری نداشته باشد و یا اینکه چنین شاخص و یا معیاری وجود خارجی نداشته باشد در این صورت برای هر واحد فضایی لازم است یک مدل ساخت تا تغییرپذیری‌های جغرافیایی محلی را کشف کرد. در این صورت برای هر واحد فضایی یک مدل ارائه خواهد شد. این مدل‌ها به عنوان مدلهای محلی شناخته می‌شوند و هر شاخص براساس نمرات واحدهای همسایگی خود اندازه گیری می‌شود.

۲ .۳. ماتریس وزن جغرافیایی

کاربرد مدل‌های محلی در توضیح تغییرات داده‌ها مثل میانگین و واریانس در تمام مکان‌ها با ویژگی مشابه است. این رویکرد برای محاسبه تغییرات فضایی به طور گسترده از ایده وزن جغرافیایی استفاده می‌کند(لوید[1]، ۲۰۰۱، ۲٤). عملیات استاندارد محاسبه وزن جغرافیایی، برمبنای ماتریس فاصله می‌باشد:

$$w(s_i - \begin{bmatrix} w_{i1} & 0 \cdots & 0 \\ 0 & w_{i2} \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & w_{in} \end{bmatrix}$$

1Lloyd

در این ماتریس s_i مقادیر i در مکان s با مختصات x و y است و w_{in}وزن مربوط به مکان‌های i و n می‌باشد. نکات زیادی در ارتباط با ایده وزن جغرافیایی بر پایه فاصله جغرافیایی وجود دارد گتیس و اولستادیت[1] (۲۰۰۸) نکاتی را درباره وزن جغرافیایی مطرح ساخته‌اند.

۱. همسایگی فضایی پیوسته است ؛
۲. طول مرز مشترک بر محیط تقسیم می‌شود ؛
۳. فاصله‌ها رتبه بندی می‌شوند ؛
٤. مقادیر برابر و ثابت، وزن جغرافیایی پائینی دارند ؛
۵. D همه‌ی ثقل‌های فاصله‌ای می‌باشد ؛
٦. N نزدیکترین همسایگی‌ها می‌باشد.

مفهوم وزن جغرافیایی از روش های آماری متداول توسط فاترینگهام، برندسون و چارلتون[2](۲۰۰۲) و لوید (۲۰۰٦) مورد بررسی قرار گرفته است. مقالات کاربردی زیادی در ارتباط با وزن جغرافیایی GWR انتشار یافته است. به نظر ویلر و تیفلس[3] (۲۰۰۵) محاسبه وزن جغرافیایی نیازمند به محاسبات ترکیبی و چندگانه دارد به همین دلیل GWR کاربردهای متنوع و موضوعی می یابد.

۳.۳. تحلیل مولفه های اصلی[4]

روش تحلیل مولفه‌های اصلی، یکی از روشهای آماری چند متغیره است که به طور گسترده برای کاهش ابعاد داده های چند متغیره استفاده می شود(والد و همکاران، ۱۹۸۷). زمانی که با داده‌های چند متغیره سروکارداریم اغلب به دنبال آن هستیم که ابعاد داده‌ها را کم کنیم. روش تجزیه به مولفه های اصلی روشی است که برای این منظور بکار گرفته می‌شود. در این روش p متغیر اولیه توسط تعداد محدودتری q که کوچکتر از تعداد اولیه است جایگزین می‌شود. روشهای متعددی برای محاسبه مولفه‌های اصلی کلاسیک وجود دارد که عمدتا بر مبنای ماتریس کواریانس و یا همبستگی انجام می‌شود. انتخاب تعداد مولفه‌های اصلی یکی از موضوعات مورد بحث در کاربرد این روش می باشد(ژولیف[5]،۲۰۰۵). از زمان ارائه این مدل تاکنون در حوزه‌ها و رشته‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفته است، برای مثال مودر[6] (۲۰۰٤) از روش PCA برای طبقه بندی تصاویر چند طیفی سنجش از راه دور استفاده نموده است. همچنین روش PCA کاربردهای فراوانی برای طبقه‌بندی مناطق جغرافیایی، بر اساس ویژگی‌های افراد واقع در آن

1 Getis&Aldstadt
2 Fotheringham&Brunsdon and Chalton
3 Wheeler &Tiefels
4 Principal components analysis
5 Jolliffe
6 Mather

مکان دارد(توبیاس[1] و همکاران، ۲۰۰۸). گراهام[2] (۱۹۹۵) از روش PCA در سطح شورای ناحیه‌ای به کشف ساختار جمعیتی و اجتماعی در ایرلند شمالی در سالهای ۱۹۷۱، ۱۹۸۱، ۱۹۹۱ پرداخت(لوید،۲۰۱۰،۳۹۲). اسپایمن و تیل[3] (۲۰۰۸) نیز با روش PCA تحلیل فضای اجتماعی را ارائه نمودند در روش آنها تفاوت‌های ناحیه‌ای بر اساس ویژگی‌های جمعیتی استوار گشته بود. این روش اغلب از تحلیل عاملی و روش‌های ارتباطی برای توصیف تنوع نواحی جمعیتی و اجتماعی بهره می‌برد .

معرفی کامل روش PCA توسط بیلی[4] و گتل[5] در سال (۱۹۹۵) و آنوین[6] (۲۰۰۲) ارائه داده شده است. ایت چیسون (۱۹۸۳) روش PCA را برای ترکیب دادها بکار برد. روش PCA بر اساس ماتریس کواریانس–واریانس و یا ماتریس همبستگی استوار می باشد.

میزان هر یک از مولفه‌های اصلی با توجه به تنوع جغرافیایی الگوی مولفه‌ی اصلی را کشف می کند. با وجود این در دنیای واقعی تنوع گسترده محلی در روابط بین متغیرها مشاهده می شود. لوید (۲۰۱۰) همبستگی بین متغیرهای مورد استفاده در تجزیه و تحلیل تفاوت های فضایی را در سراسر ایرلند شمالی نشان می دهد. اما بحث اساسی در مدل PCA استفاده از وزن جغرافیایی محلی در همبستگی متغیرها می باشد.

٤. ۳. مولفه‌های اصلی وزنی جغرافیایی[7]

فاترینگهام و همکاران (۲۰۰۲) ایده تحلیل مولفه‌های اصلی وزن جغرافیایی GWPCA را ارائه داده‌اند. GWPCAدر واقع برمبنای میانگین وزن جغرافیایی و واریانس و کواریانس GW در اطراف میانگین بدست آمده می‌باشد. در نتیجه مجموعه‌ای از واریانس‌ها و کواریانس‌های میانگین‌های GW برای هر یک از مقادیر داده‌های مکانی (n) بدست می آید. هنگامی‌که ماتریس واریانس و کواریانس وزن‌های جغرافیایی بدست آمد محاسبه GWPCA انجام می‌پذیرد(فاترینگهام و همکاران، ۲۰۰۲). میانگین وزن جغرافیایی از رابطه شماره (۱) بدست می‌آید:

(۱)

$$\overline{Y_i}=\frac{\sum_{j=1}^{n} y_j w_{ij}}{\sum_{j=1}^{n} w_{ij}}$$

لوید و فاترینگهام پیشنهاد می‌کنندوزن‌های جغرافیایی از طریق روش وزن گاوسی محاسبه شود (فاترینگهام و همکاران، ۲۰۰۲).

1 Tobias
2 Graham
3 Spielman & Till
4 Baily
5 Gatrell
6 Unwin
7 Geographically weighted principal component analysis

(۲)

$$w_{ij} = exp\left[-.5\left(\frac{d_{ij}}{\tau}\right)^2\right]$$

در رابطه (۲) d_{ij} فاصله مکانی بین دو نقطه i و j می باشد. τ مقادیری است که توسط ضریب کرنل تعیین می‌شود.

اگر وزن‌های استاندارد شده جمع شود معادله (۱) به صورت زیر می شود:

(۳)

$$\bar{y}i = \sum_{j=1}^{n} y_j w_{ij}$$

در ادامه فاترینگهام و همکاران (۲۰۰۲) وزن استاندارد شده را در قسمت باقیمانده فرض کرده‌اند. انحراف معیار وزن جغرافیایی از رابطه (٤) بدست می‌آید:

(٤)

$$\sqrt{\sigma_i} = \left[\sum_{j=1}^{n} \left(y_j - \bar{y_i}\right)^2 w_{ij}\right]^{\frac{1}{2}}$$

و کواریانس وزن جغرافیاییمتغیرهای y_1 و y_2 در مکان i بوسیله رابطه (۵) محاسبه می‌شود:

(۵)

$$cov(y_{1j}, y_{2i}) = \sum_{j=1}^{n} wij(y_{1j} - \bar{y}_{1i})(y_{2j} - \bar{y}_{2i})$$

ضریب همبستگی وزن جغرافیایی در مکان i بوسیله رابطه (6) محاسبه می‌شود:

(٦)

$$r_i = \frac{cov(y_{1i}, y_{2i})}{\sqrt{\sigma(y_{1i})\sigma(y_{2i})}}$$

در این رابطه واریانس (y_{1i}) و واریانس (y_{2i}) واریانس وزن جغرافیایی برای متغیرهای y_1 و y_2 برای موقعیت i می‌باشد. مولفه اصلی از طریق ماتریس همبستگی برای هر مکان استخراج می‌شود(لوید،۲۰۱۰، ۳۹۲).

مراحل محاسبه GWPCA

۱-استخراج متغیرهای تحقیق و جمع آوری داده ها

۲-محاسبه ماتریس وزن جغرافیایی

۳-تعیین رابطه خطی بودن داده‌های محلی

٤-تعیین واحدهای همسایگی با درجات مختلف

۵-محاسبه PCA

٦-اعتبار سنجی با استفاده از اعتبارسنجی متقاطع

۷- تعیین شاخصی که بیشترین میزان واریانس را توجیه نماید

۸-نامگذاری شاخص

۹-اتصال اطلاعات به نقشه

۱۰-کارتوگرافی و تحلیل

برای انجام تحقیق از نرم افزارهای ArcGIS برای تولید نقشه های پایه و تولید خروجی استفاده شده است. کلیه مراحل مدل سازی و محاسبه در محیط نرم افزاری متلب ۲۰۱۳ انجام شده است.

تبیین مفهومی شاخص‌های اثرات مخاطرات طبیعی در نواحی روستایی

مخاطرات طبیعی بر اساس ماهیت و طبیعت، اثرات و پیامدهای متفاوتی در نواحی روستایی به وجود می‌آورند. مخاطرات طبیعی می‌تواند بر توزیع درآمد بین نواحی، درآمد گروه‌های اجتماعی تاثیر بگذارد. همانطور که گزارش پیشرفت اجتماعی –اقتصادی توسعه قاره آمریکا[1](۲۰۰۰) نشان داده، عوامل جغرافیایی می‌تواند تاثیرات قابل توجهی در میزان ثروت در سطوح محلی، منطقه‌ای و محلی بگذارد.طول زمان و ابعاد جغرافیایی مخاطرات طبیعی یکی دیگر از عوامل مهم است. مخاطرات در مقیاس کوچک جغرافیایی تاثیرات محدودی را ایجاد می‌کنند در حالیکه مخاطرات طبیعی در سطح پهناور یک کشور مثل طوفان آب و هوایی تاثیرات گسترده‌ای را شامل می‌شود، مخاطرات ناگهانی (مثل طوفان) اثرات طولانی مدت کمتری نسبت به مخاطراتی که به آرامی به وقوع می پیوندد(مثل خشکسالی) دارد. گردبادها، سیل و خشکسالی تاثیرات مخربتری نسبت به زلزله و آتشفشان عمدتا با تاثیرات جانبی مخربتر در بخش کشاورزی، به ویژه در کشورهای با اقتصاد کشاورزی بروز می‌دهد(اندرسون،۱۹۹٤، ١٤).

در نواحی که فعالیت غالب کشاورزی و دامداری باشد و فعالیت ها بر پایه چرای گسترده دام در مراتع استوار باشد، خشکسالی مکرر باعث می‌شود زمین برای مدت طولانی آبیاری نشود و توانایی زراعت کاهش یابد و به دلیل کمبود علوفه و بیماری ناشی از خشکسالی مرگ ومیر دام افزایش می‌یابد. در این میان خانواده‌های فقیر بیشتر تحت تاثیر قرار می‌گیرند، زیرا آن ها استطاعت خرید علوفه یا جابجایی دام ها را در فصل تابستان نخواهند داشت(اسکات و لیشتایلد[2]، ۱۹۹٤)

از دیدگاه خانواده، مخاطرات طبیعی می‌تواند یک تهدید چند جانبه برای رفاه خانواده باشد. به طور کلی سه دسته تاثیر بر رفاه فرد یا خانوار وجود دارد: تمامیت فیزیکی (سلامت جانی)، دارایی‌ها و درآمد خانواده. تاثیرات جانبی مخاطرات زمانی به وقوع می‌پیوندد که همبستگی خانواده به واسطه فوت سرپرست خانواده از هم گسیخته باشد و

1 Inter-American Developments Economic and social
2 Scott &Lichtield

سیستم‌های عمومی و پشتیبان کننده جامعه در قبال افراد بی سرپرست به شدت ضعیف شده باشد(چارووریات،۲۰۰۰، ۱۰). مرگ و میر یکی از تاثیرات مستقیم و سریع مخاطرات طبیعی مثل سیل است که ساختمان‌های تخریب شده به همراه جریان آب گل آلود، مردم بلا دیده را با خود می‌برد. بیماری و خشونت می‌تواند همراه مخاطرات طبیعی بروز کند، بروز بیماری و خشونت بسته به کیفیت مدیریت مخاطرات و وضعیت بلای رخ داده متفاوت است. زلزله، طوفان و سیل موجب تخریب توزیع طبیعی آب و آلود ساختن آب مصرفی می‌شود و به تبع آن پس از هر بار وقوع مخاطرات خطر بیماری‌های واگیر دار از طریق آب افزایش می‌یابد(چاروریات،۲۰۰۰ ، ۱۱).

۳.۵. شناسایی مخاطرات در نواحی روستایی

شناسایی ریسک در واقع فرایند پیدا کردن، تشخیص دادن و ثبت ریسک است. شناسایی ریسک اولین گام برای طراحی و اجرای برنامه‌های کنترل ریسک است (عسکری، ۱۳۸۱،۶۱). نواحی باید منبع ریسک، نواحی تاثیرگذار، حوادث و علل و پیامدهای بالقوه آنها را شناسایی کند. هدف این مرحله تهیه فهرست جامعی از ریسک‌ها بر اساس پیامدها و حوادثی که ممکن است نظم طبیعی ناحیه را با تاخیر مواجه سازد می‌باشد.

شناسایی ریسک‌ها کار بسیار دقیق و حساسی است و لازم است دقت لازم در شناسایی ریسک صورت گیرد زیرا ریسکی که در این مرحله شناسایی نشده باشد در مراحل بعدی وارد تحلیل نمی‌شود. شناسایی ریسک باید بررسی اثرات جانبی پیامد مورد نظر از جمله اثرات ثانویه و انباشتی را در نظر بگیرد. این مرحله همچنین باید دامنه وسیعی از انواع پیامدها را مورد توجه قرار دهد (عسکری،۱۳۸۸،۶۲). شناسایی ریسک باید نهایتا منجر به تهیه سیستم ثبت ریسک [1]بشود.

فرایند شناسایی ریسک‌های طبیعی شایع در حوضه الموت و اثرات و پیامدهای آن‌ها در دو مرحله صورت گرفته است. محقق در گام اول با استخراج اثرات و پیامدهای ریسک‌های طبیعی بر سکونتگاه‌های روستایی، پرسشنامه چک لیست شناسایی مخاطرات طبیعی در نواحی روستایی را تنظیم نموده است و با انتخاب ۳۰ نفر از کارشناسان محلی (شامل دهداران، شوراهای اسلامی و یا نخبگان محلی) به طور تصادفی (۱۵ نفر از دعستان الموت بالا و ۱۵ نفر از دهستان الموت پائین) از روستاهای حوضه الموت‌رود، ریسک‌های طبیعی و اثرات محلی آن‌ها را شناسایی نموده است.

تحلیل فضایی مخاطرات طبیعی بر اساس یافته‌های اولیه تحقیق (شامل هفت ریسک طبیعی؛ زلزله، سیل، لغزش، ریزش، بهمن، سرمازدگی و کولاک) با روش شاخص‌های ریسک (شامل ۱۱ شاخص شناسایی شده؛ رعب و وحشت روستائیان، یاس و ناامیدی از فعالیت‌های کشاورزی، تمایل به مهاجرت، تخریب زیرساخت‌های روستایی،

1Risk register

تخریب مساکن روستایی، اختلال در حمل و نقل، شیوع بیماری، وقفه در فعالیت‌های اقتصادی، فرسایش خاک، تخریب مزارع و مراتع) به لحاظ مفهومی بنیان یافته است.

جدول ۱ طبقه‌بندی تجربه وقوع مخاطرات طبیعی حوضه الموت از دیدگاه کارشناسان (منبع : یافته‌های تحقیق)

تجربه وقوع مخاطرات	نام مخاطرات طبیعی
زیاد	زمین لرزه، سیل، لغزش، ریزش، طوفان، سرمازدگی در کشاورزی، کولاک،بهمن، تگرگ، رعد و برق شدید
متوسط	آبگرفتگی، تخریب خاک، خشکسالی، کم آبی، گرد و خاکی،گردبادها، تندباد
کم	جریان‌های گلی، آتش سوزی، موج گرمائی، بادهای شدید گرم، گرمازدگی
هرگز	تسونامی، هوازدگی نمکی، بارش‌های اسیدی، بیابان زائی، طوفان‌های ماسه‌ای، فوران آتشفشان

پیامدهای ریسک‌های طبیعی رایج در حوضه الموت از دیدگاه روستائیان

یکی از پرسش‌های چک لیست شناسایی ریسک‌های طبیعی در حوضه الموت، شناخت پیامدهای هر کدام از ریسک‌های رایج در سطح روستاهای مورد مطالعه می‌باشد. هدف از این سئوال بومی سازی شاخص‌های سنجش ریسک‌های طبیعی در نواحی روستایی کوهستانی بوده است. جداول (۲) و (۳) و (٤) و (۵) نتایج دیدگاه پاسخگویان از پیامدهای هر یک از مخاطرات طبیعی در سطح حوضه الموت را به نمایش می‌گذارد.

جدول ۲ پیامدهای ریسک‌زلزله در روستاهای حوضه الموت از دیدگاه پاسخگویان منبع : یافته‌های تحقیق

نام مخاطره / پیامدها	اجتماعی	اقتصادی	محیطی	روانی
زمین لرزه	-ایجاد آشفتگی‌های اجتماعی - از هم‌گسیختگی همبستگی اجتماعی - فوت سرپرست خانواده - تلفات جانی - مهاجرت روستائیان - شیوع بیماری	- تخریب مسکن - هزینه ایجاد مسکن موقت و دائم - خسارت به شبکه راه‌ها، پل‌ها - احداث درمانگاه‌های اضطراری - تاخیر در تولید - تخریب کارگاه‌های صنعتی - تلفات دامی - هزینه درمان مجروحین	- بایر شدن بافت روستا - تولید نخاله ساختمانی - ضایعات زیست محیطی	- احساس عدم امنیت - بروز نامنی - ایجاد عدم امنیت از سرمایه‌گذاری - ضایعات روانی -ایجاد رعب و وحشت

جدول ۳ پیامدهای ریسک‌لغزش در روستاهای حوضه الموت از دیدگاه پاسخگویان

پیامدها نام مخاطره	اجتماعی	اقتصادی	محیطی	روانی
لغزش	- اختلال در نظم اجتماعی - اختلال در رفت و آمد	- خسارت به محصولات کشاورزی - خسارت به محصولات باغی و درختان - خسارت به مساکن روستایی - تخریب انهار و شبکه‌های آبیاری - تخریب خطوط انتقال نیرو	- تسریع فرسایش خاک - اختلال در چرخه زیست محیطی - تغییرات شرایط فیزیکی حوضه	- ایجاد عدم امنیت از سرمایه‌گذاری در مناطق پرشیب کوهستانی

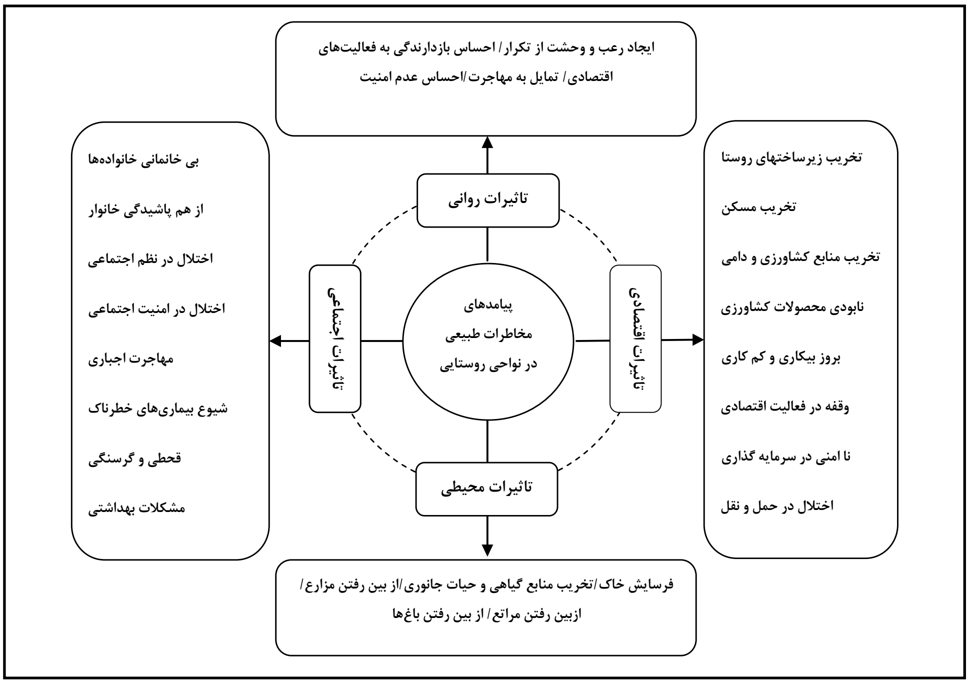
جدول ٤ پیامدهای ریسک‌سیل در روستاهای حوضه الموت از دیدگاه پاسخگویان

پیامدها نام مخاطره	اجتماعی	اقتصادی	محیطی	روانی
سیل	- تلفات جانی - مهاجرت روستائیان - شیوع بیمارهای خطرناک -اختلال در نظم اجتماعی	- خسارت به مساکن روستایی - از بین رفتن محصولات زراعی و باغی - تخریب انهار و شبکه‌های آبیاری - آسیب دیدگی سرریز و بند انحرافی - آسیب دیدگی ایستگاه‌های پمپاژ - تلفات دامی - تخریب کارگاه‌های صنعت - خسارت به شبکه راه‌ها، پل‌ها - تخریب خطوط انتقال نیرو - هزینه درمان مجروحین	- فرسایش خاک و از بین رفتن کامل اراضی کشاورزی - تخریب منابع گیاهی و جانوری - ایجاد باتلاق‌های جدید - تغییرات شرایط فیزیکی حوزه - تغییر در زیستگاه‌های آبی - بایر شدن زمین‌ها - اختلال در چرخه زیست محیطی	- ایجاد عدم امنیت از سرمایه‌گذاری در مناطق سیل خیز - زیان‌های درازمدت بهداشتی -ایجاد رعب و وحشت -احساس یاس و ناامیدی از فعالیت کشاورزی - تمایل به مهاجرت

جدول ۵ پیامدهای ریسک‌سرمازدگی و کولاک در روستاهای حوضه الموت از دیدگاه پاسخگویان، منبع یافته‌های تحقیق

پیامدها نام مخاطره	اجتماعی	اقتصادی	محیطی	روانی
سرمازدگی و کولاک	-تلفات جانی - هزینه درمان مجروحین - اختلال در انجام فعالیت‌های اجتماعی - شیوع بیمارهای خطرناک	- از بین رفتن محصولات کشاورزی -خشک شدن درختان و باغ‌ها -وقفه در تولید - کاهش تولید و بیکاری فصلی -آسیب به تاسیسات زیربنایی مثل شبکه آب - تسریع فرسودگی مساکن روستایی - اختلال در حمل و نقل	- تخریب منابع گیاهی و جانوری -آسیب به زندگی گیاهی و جانوری -تشدید پدیده ریزش در کوهستان	- ایجاد عدم امنیت از سرمایه‌گذاری زراعی در مناطق کوهستانی -ایجاد رعب و وحشت -تمایل به مهاجرت به مناطق گرمسیر و دشتی

برای پاسخگویی و رسیدن به نتایج قابل قبول و درک صحیح از تـاثیرات و پیامـدهای مخـاطرات طبیعـی شایع در حوضه الموت از شاخص‌ها و متغییرهای بومی‌شده‌ای از دیدگاه کارشناسان استفاده شـده اسـت. بـه طور کلی مخاطرات طبیعی دارای دو دسته پیامدها محـسوس[۱] و پیامـد نامحـسوس[۲] مـی‌باشـد. کـه تـاثیرات محسوس به دو صورت مستقیم[۳] و غیرمستقیم[٤] طبقه‌بندی مـی‌شـود(افتخـاری،۱۳۸۸،۱۷۱). شـکل شـماره (۱) ابعاد و شاخص‌های سنجش میزان تاثیرات مخاطرات طبیعی بر سکونتگاه‌های روستایی را نشان می‌دهد.



شکل شماره ۱ مدل مفهومی سنجش مخاطرات طبیعی در نواحی روستایی و شاخص‌ها–منبع(یافته‌های تحقیق)

آنامان[۵] (۲۰۰۳) به این نکته اشاره کرد که اثرات مخاطرات طبیعی می‌تواند به طور مـشهود و غیـر مـشهود طبقه‌بندی شود. اثرات مشهود، آثاری هستند که به راحتی توسط واحد پولی بتوان اندازه گیری نمود. در حالی که اثرات نامشهود با واحد پولی اندازه گیری نمی‌شوند زیرا این اثرات قابل خرید و فروش در بازار نیـستند و واحد ارزش گذاری در بـازار نـدارد. بـرای مثـال تـرس و اضـطراب از مخـاطرات طبیعـی در آینـده(الیـور،

1 Tangible Losses
2 Intangible Losses
3 Direct
4 Indirect
5 Anaman

۱۹۸۹)اختلال و ناراحتی در هنگام کار در مزرعه، ترس از مرگ و میر از دیگر آثار غیر مشهود است(سیواکومار[1]، ۲۰۰۵، ٦).

جدول ٦ ابعاد و گویه‌های سنجش پیامدهای مخاطرات طبیعی در محیط روستایی حوضه الموت

ابعاد	گویه‌ها
روانی و فردی	۱- میزان رعب و وحشت ساکنین روستا از تکرار پذیری مخاطرات طبیعی ۲- میزان احساس یاس و ناامیدی از فعالیت‌های اقتصادی و کشاورزی روستا از مخاطرات طبیعی ۳- میزان تمایل به مهاجرت و تغییر مکان زندگی از تکرار پی در پی مخاطرات طبیعی
اقتصادی	۱- میزان تخریب زیرساخت‌های روستا از مخاطرات طبیعی ۲- میزان تخریب مساکن/کارگاه‌ها و منازل روستا از مخاطرات طبیعی ۳- میزان کاهش تولید و بروز بیکاری از بروز مخاطرات طبیعی ٤- میزان افزایش ناامنی در سرمایه گذاری اقتصادی از بروز مخاطرات طبیعی ٥- میزان اختلال در حمل و نقل و رفت و آمد اهالی روستا از مخاطرات طبیعی
اجتماعی	۱- میزان بی خانمانی خانوار روستا از بروز مخاطرات طبیعی ۲- میزان اختلال در نظم اجتماعی روستا در هنگام بروز مخاطرات طبیعی ۳- میزان مهاجرت اجباری اهالی روستا از مخاطرات طبیعی ٤- میزان شیوه بیماری‌های خطرناک در روستا در هنگام بروز مخاطرات طبیعی
محیطی	۱- میزان تخریب و فرسایش خاک از هرکدام از مخاطرات طبیعی ۲- میزان تخریب مزارع و باغ‌های روستا از هر کدام از مخاطرات طبیعی ۳- میزان تخریب مراتع روستا از هر کدام از مخاطرات طبیعی

٦. ۳. جامعه آماری و حجم نمونه تحقیق

حوضه الموت رود بنا به ماهیت کوهستانی، موقعیت دره‌ای و دسترسی پائین جاده‌ای، به لحاظ سکونتگاهی یک حوضه روستایی می‌باشد.جامعه آماری شامل ٦۷ سکونتگاه(شهر معلم کلایه و ٦٦ روستای حوضه الموت از دهستان الموت بالا و الموت پائین) می‌باشد. جامعه آماری تحقیق، جهت برآورد معرفت روستائیان نسبت به مخاطرات طبیعی، همگی از گروه سنی ۱۵-٦٤ سال انتخاب شده‌اند که جمعیت گروه مورد مطالعه در دهستان الموت پایئن ۲۰۸۰ نفر و در دهستان الموت بالا ۲۵۸۹ نفر در سال ۱۳۹۰ بوده است که با روش نمونه‌گیری کوکران با ضریب اطمینان ۰٫۹۵ و دقت احتمال (P,Q= 0.5) حجم نمونه ٦۱۰ نفر محاسبه گردیده است که محقق جهت تحلیل همسایگی و استفاده از مدل آماری GWPCA، ٦۱ روستای

1 Sivakumar

بالای ۱۰ خانوار دهستان الموت بالا و پائین را به عنوان روستاهای مورد مطالعه انتخاب نمود. بنابراین به غیر از٦ روستای آلانگان، روچ دره، ورکرود، پونان، بیدلی، میانخانی که زیر ۱۰ خانوار جمعیت داشته‌اند ٦۱ سکونتگاه(شهر معلم کلایه و ٦۰ روستای واقع در حوضه الموت رود) با جمعیتی معادل ۸۳۷۰ نفر(۱٦۷۰ جمعیت شهری، ٦۷٦۳ جمعیت روستایی) کل جامعه آماری تحقیق را شامل شد که محقق جهت دستیابی به نتایج قابل قبول و تحلیل فضایی مخاطرات طبیعی عرصه‌های روستایی،حداقل در هر روستا ۱۰ پرسشنامه سنجش مخاطرات را به روش تصادفی از روستائیان مورد مطالعه قرار داده است.

جدول ۷ موقعیت روستاهای حوضه الموت رود

موقعیت	نام روستا
جلگه‌ای	سلیمان آباد، بیدلی، باغ دشت، شهرک، شریف اباد، مینودشت، بوکان، مدان، هرانک، کافرکش، سفیددر، خوبان، زوارک، نسا، کلان
کوهستانی	صائین‌کلایه، ملاکلایه، کندان‌سر، اندج، دک، کوچنان، شورستان‌سفلی، سرخ‌کوله، ترکان، آفتابدر، جولادک، فیشان، دینه رود، اوه، نرمیلات، اوانک، حسن اباد، ویکان، خوبکوه، الانگان، روچ دره، روچ علیا، ورک، گرمارود، ورکرود، اواتر، دهک، شورستان علیا، جیرنده، باغ کلایه، سیلکان، کشک دشت، سراج کلایه، پیچ بن، سرخ کوله، محموداباد، اتان رود، یارفی، وناش پائین، ایلان، اتان، طاله، وناش بالا، چوثر، کلایه، توان، هنیز، خشکچال، اندج، مسعود آباد، میانخانی

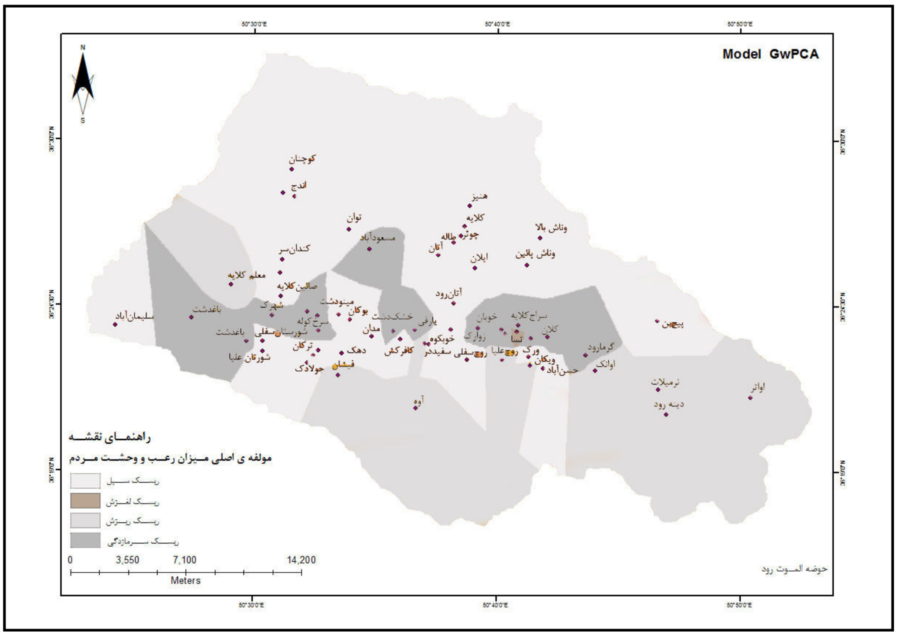
٤. بحث و نتایج

خروجی مدل GWPCA با استفاده از کواریانس داده‌ها در ماتریس هر نقطه روستایی با ۳۰ نقطه همسایگی، در داده‌های ۷ ریسک طبیعی مربوط به شاخص رعب و وحشت روستائیان،٤ ریسک طبیعی تاثیرگذار را با خلاصه‌سازی داده‌ها و یافتن ساختار ارتباطی داده‌ها شناسایی و ارائه نموده است. ٤ ریسک طبیعی عبارتند : ریسک سیل، ریسک لغزش، ریسک ریزش، ریسک سرمازدگی.

جدول ۸ مخاطرات طبیعی موثر در رعب و وحشت روستائیان

مخاطرات طبیعی	رتبه تاثیرگذاری	تعداد روستاهای واقع در پهنه پرخطر	درصد حاکمیت ریسک در روستاها	گستردگی جغرافیایی به کیلومتر مربع
ریسک سیل	اول	۳۵ روستا	٪٥٦	۳۷۷.۲
ریسک سرمازدگی	دوم	۱۵ روستا	٪۲٤	۹۷,۳
ریسک ریزش	سوم	۱۱ روستا	٪۱۸	۲٤٥,۲
ریسک لغزش	چهارم	۱ روستا	٪۲	.۷

نقشه شماره (۱) حاکمیت و گستردگی ٤ ریسک شناسایی شده را در سطح حوضه الموت رود به نمـایش می‌گذارد. ریسک سیل باعث رعب و وحشت در ٥٦٪ روستاهای شمالی حوضه الموت شـده اسـت. ریـسک سرمازدگی در ۲٤٪ از روستاهای حوضه الموت باعث رعب و وحـشت روسـتائیان گـشته اسـت. پراکنـدگی ریسک ریزش منطبق بر مناطق پرشیب در ارتفاعات و بیشتر در دامنه جنوبی حوضه الموت مشاهده می‌گردد.



نقشه ۱ توزیع فضایی مخاطرات طبیعی در مولفه‌ی اصلی رعب و وحشت روستائیان

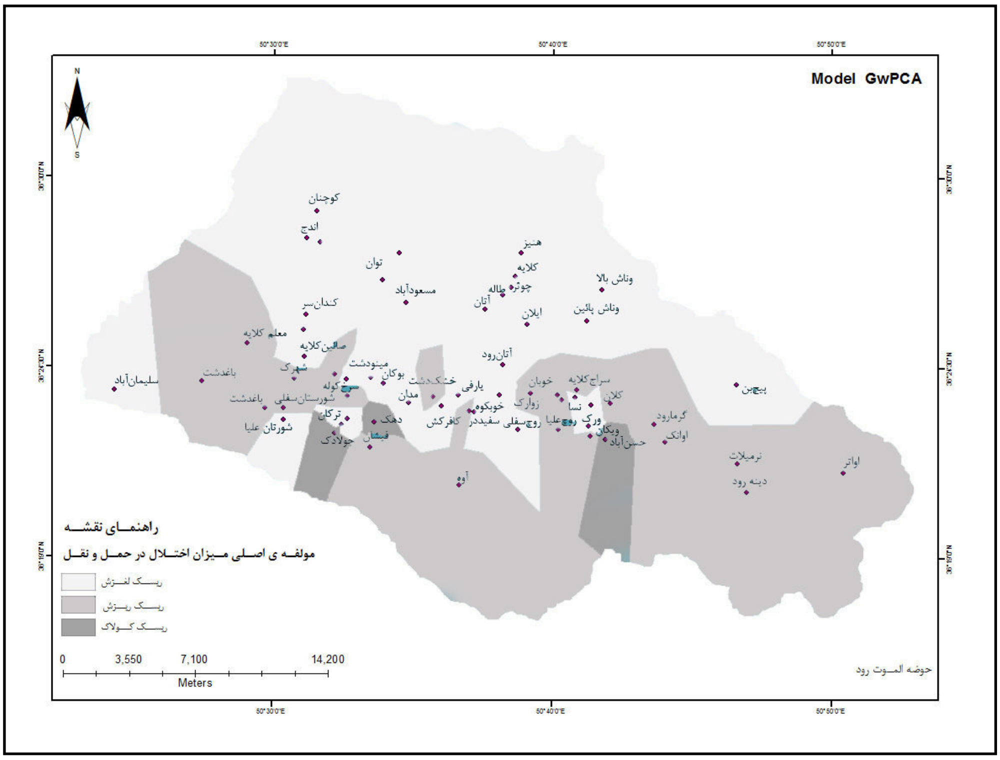
توزیع فضایی مخاطرات طبیعی در مولفه‌ی اختلال در حمل و نقل روستائیان

خروجی مدل GWPCA با اسـتفاده از کواریـانس داده‌هـا در مـاتریس هـر نقطـه روسـتایی بـا ۳۰ نقطـه همسایگی، در داده‌های ۷ ریسک طبیعی مربوط به شاخص میزان اختلال در حمل و نقل روستائیان،۳ ریـسک طبیعی تاثیرگذار را با خلاصه‌سازی داده‌ها و یافتن سـاختار ارتبـاطی داده‌هـا شناسـایی و ارائـه نمـوده اسـت. خروجی داده‌ها حاکمیت سه ریسک را در شاخص میزان اختلال در حمل و نقل روستائیان را نشان می‌دهد.

جدول ۹ مخاطرات طبیعی تاثیرگذار درمیزان اختلال در حمل و نقل روستائیان

مخاطرات طبیعی	رتبه تاثیرگذاری	تعداد روستاهای واقع در پهنه پرخطر	درصد حاکمیت ریسک در روستاها	گستردگی جغرافیایی به کیلومتر مربع
ریسک لغزش	اول	۳۵ روستا	٪۵۷	٤۲٤.٦
ریسک ریزش	دوم	۲۳ روستا	٪۳۷	۲٦۸.۱
ریسک کولاک	سوم	۳ روستا	٪٦	٦.۲

نقشه شماره (۲) حاکمیت و گستردگی ۳ ریسک شناسایی شده را در سطح حوضه الموت رود به نمـایش می‌گذارد. ریسک لغزش و ریسک ریزش با گستردگی بالا، بیشترین اختلال را در حمل و نقل روستائیان دارد. ریسک لغزش با حاکمیت ۵۷٪ بر اختلال در حمل و نقل بیشترین اختلال در حمل و نقل را دارد. مطـابق بـر نقشه خروجی، در روستاهای واقع در دامنه‌های شمالی حوضه، ریسک لغـزش باعـث اخـتلال را در حمـل و نقل گشته است. ریسک ریزش با حاکمیت ۳۷٪ بیشتر روستاهای دامنه‌های جنـوبی را تحـت تـاثیر قـرار داده است. تاثیرات ریسک کولاک موضعی و محدود و منطبق بر تواحی مرتفع حوضه می‌باشد.



نقشه ۲ توزیع فضایی مخاطرات طبیعی در مولفه‌ی اصلی اختلال در حمل و نقل روستائیان

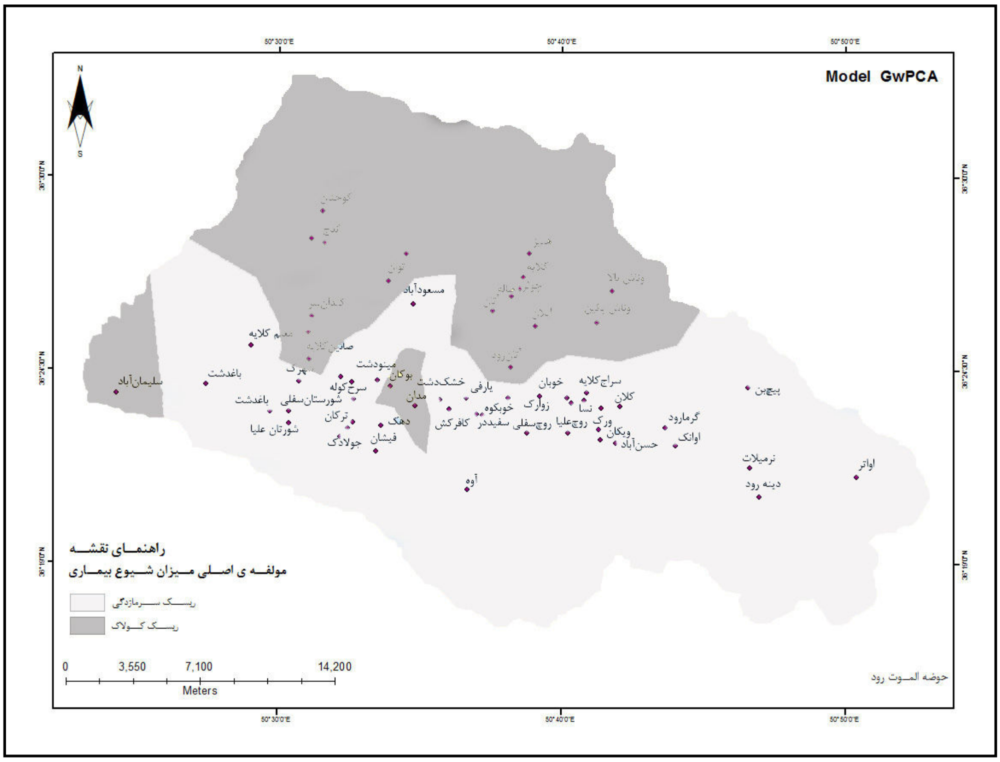
توزیع فضایی مخاطرات طبیعی در مولفه‌ی شیوع بیماری در بین روستائیان

خروجی مدل GWPCA با اسـتفاده از کواریـانس داده‌هـا در مـاتریس هـر نقطـه روسـتایی بـا ۳۰ نقطـه همسایگی، در داده‌های ۷ ریسک طبیعی مربوط به شاخص میزان شیوع بیماری در بـین روسـتائیان،۲ ریـسک طبیعی تاثیرگذار را با خلاصه‌سازی داده‌ها و یافتن سـاختار ارتبـاطی داده‌هـا شناسـایی و ارائـه نمـوده اسـت. خروجی داده‌ها حاکمیت دو ریسک را در شاخص میزانشیوع بیماری در بین روستائیان را نشان می‌دهد.

جدول ۱۰ مخاطرات طبیعی تاثیرگذار درمیزان شیوع بیماری در بین روستائیان

مخاطرات طبیعی	رتبه تاثیرگذاری	تعداد روستاهای واقع در پهنه پرخطر	درصد حاکمیت ریسک در روستاها	گستردگی جغرافیایی به کیلومتر مربع
ریسک سرمازدگی	اول	٤١ روستا	٪٦٧	٤٥٦,٧
ریسک کولاک	دوم	٢٠ روستا	٪٣٣	٢٦٤

نقشه شماره (۳) حاکمیت و گستردگی ۲ ریسک شناسایی شده را در سطح حوضه الموت رود به نمایش می‌گذارد. ریسک سرمازدگی و ریسک کولاک در بین هفت ریسک مورد مطالعه تاثیرگذارترین ریسک ها در شیوع بیماری می‌باشد. ریسک سرمازدگی با حاکمیت ٦٧٪ روستاهای دره‌ای و روستاهای واقع در ارتفاعات جنوب حوضه الموت را تحت تاثیر قرار داده است. ریسک کولاک با حاکمیت ٣٣٪ بر روستاهای حوضه الموت بیشتر گستردگی خود را در مناطق شمالی دارد.



نقشه ۳ توزیع فضایی مخاطرات طبیعی در مولفه‌ی شیوع بیماری در بین روستائیان

۵. نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق نشان می‌دهد ریسک سیل و سرمازدگی در بین هفت ریسک مورد مطالعه در حوضه الموت بیشترین تاثیر را بر روستائیان ناحیه الموت گذاشته است. ریسک سیل بیشترین رعب و وحشت، تمایل به

مهاجرت، تخریب زیرساخت‌های روستا، فرسایش خاک را از دیدگاه روستائیان داشته است. ریسک سرمازدگی بیشترین یاس و ناامیدی روستائیان از فعالیت‌های کشاورزی، وقفه در فعالیت‌های اقتصادی روستائیان، شیوع بیماری در بین روستائیان، تخریب مراتع و مزارع را از دیدگاه روستائیان در منطقه مورد مطالعه داشته است. ریسک زلزله بیشترین مهاجرت اجباری روستائیان را سبب گشته و ریسک لغزش بیشترین اختلال در حمل و نقل را به همراه داشته است.

یافته های تحلیلی تحقیق(ریسک‌های موثر حوضه الموت بر روستائیان)

شاخص	مولقه اصلی (ریسک)	تعداد روستاهای واقع در پهنه پرخطر	درصد حاکمیت ریسک در روستاها	گستردگی جغرافیایی به کیلومتر مربع
رعب و وحشت روستائیان	ریسک سیل	۳۵ روستا	٪۵۶	۳۷۷
یاس و ناامیدی روستائیان از فعالیت‌های کشاورزی	ریسک سرمازدگی	۳۵ روستا	٪۵۷	٤۲٤
تمایل روستائیان به مهاجرت	ریسک سیل	٤۷ روستا	٪۷۷	۵۳۷,٤
تخریب زیرساخت‌های روستایی	ریسک سیل	۵۷ روستا	٪۹۳	۷۰۵,٤
وقفه در فعالیت های اقتصادی روستائیان	ریسک سرمازدگی	۵۱ روستا	٪۸۳	٦۳۳,۸
اختلال در حمل و نقل روستائیان	ریسک لغزش	۳۵ روستا	٪۵۷	٤۲٤
مهاجرت اجباری روستائیان	ریسک زلزله	٦۱ روستا	٪۱۰۰	۷۲۰
شیوع بیماری در بین روستائیان	ریسک سرمازدگی	٤۱ روستا	٪٦۷	٤۵٦,۷
فرسایش خاک	ریسک سیل	٦۱ روستا	٪۱۰۰	۷۲۰
تخریب مراتع و مزارع	ریسک سرمازدگی	۳٤ روستا	٪۵۵	۵٤۱,٦

کتابنامه

پورطاهری، مهدی، سجاسی، حمدالله و صادقلو، طاهره (۱۳۹۰)، ارزیابی تطبیقی روش‌های رتبه بندی مخاطرات طبیعی در مناطق روستایی(مطالعه موردی، استان زنجان)،پژوهش های روستایی،سال دوم، شماره سوم، پائیز ۱۳۹۰،صص ۳۱-٥٤

رکن الدین افتخاری، عبدالرضا، صادقلو، طاهره، احمدآبادی، علی و سجاسی، حمدالله (۱۳۸۸)،ارزیابی پهنه بندی روستاهای در معرض خطر سیلاب با استفاده از مدل HAC_GeoRASدر محیط GIS مطالعه موردی: روستاهای حوزه گرگانرود، مجله توسعه روستایی،دوره اول، شماره ۱، پائیز و زمستان۱۳۸۸.

عسکری، علی(۱۳۸۸)، راهنمای استاندارد بین المللی ایزو ۳۱۰۰۰ مدیریت ریسک: انتشارات نور علم. تهران.

Askari, A., 2009. International standard guide of Risk Manaagment, ISO 31000, Noor Elm publication, Tehran.

Anderson,M.,1990: Analyzing the Costs and Benefits of Natural Disaster Responses in the Context of Development. Environment Working Paper 29. Washington, DC, United States: World Bank

Benson, C., Clay, E.J., 1998: The Impact of Drought on Sub-Saharan Economies: A Preliminary Examination. World Bank Technical Paper No.401. Washington, United States: World Bank.

Charvériat, Céline, 2000: Natural Disasters in Latin America and the Caribbean:An Overview of Risk. Inter-American Development Bank (BID), New York Avenue, N.W.Washington. Latin American Economic Policies Newsletter.

Eftekhari R A,Sadeghloo T.,Ahmadabadi A.,Sojasi H.,(2010) Zoning of Rural Regions in Flood Hazard with Use of HEC-GeoRAS Model in GIS Sphere (Case study: flooded villages of Gorganrud Basin)

Fotheringham, A. S., Brunsdon, C., & Charlton, M., 2002 :Geographically weighted regression: The analysis of spatially varying relationships. Chichester: John Wiley&Sons.

Getis and J. Aldstadt, 2004. Constructing the spatial weights matrix usinga local statistic. Geographical Analysis, 36:90-104.

Graham, D. T. ,1995. Social and demographic patterns and trends in Northern Ireland: a multivariate approach. Irish Geography, 28, 35–47

Hilson. D., 2002. Extenging the risk process to mamage opportunities. International Journal of Project management, 20, 251-268

Inter-American Development Bank. 2000: Social Protection for Equity and Growth. Washington, DC, United States: Inter-American Development Bank

Jolliffe, I., 2005: Principal Component Analysis. Encyclopedia of Statistics in Behavioral Science, John Wiley & Sons, Ltd

Lloyd, C. D., 2010. Analysing population characteristics using geographically weighted principal components analysis: A case study of Northern Ireland in 2001. Computers, Environment and Urban Systems 34 , 389–399

Lloyd, C. D., 2011: Local models for spatial analysis. Boca Raton: CRC Press

Mather, P. M., 2004: Computer processing of remotely-sensed images: An introduction. Chichester: Wiley.

Oliver J., 1989: A survey of public interpretation and opinions in Queensland on the presenttropical cyclone warning system, Part 1: Case study of tropical cyclone Winifred and Part 2: Case study of tropical cyclone Charlie.In: Disaster Management Studies Centre, Cumberland College of Health Sciences, East Lidcombe, Sydney, New SouthWales

Pichón, F. and Uquillas, J., 1997. Agricultural Intensification and Poverty Reduction in Latin America's Risk-Prone Areas: Opportunities and Challenges. Journal of Developing Areas. 31, 479-514.

Pourtaheri M. ,SojasiQidari H , Sadeghloo T (2012).Comparative Assessment of Ranking Methods for Natural Disasters in Rural Regions (Case Study: Zanjan Province), Journal of Rural Research, 2(3), 31-54

Scott, C.D., Litchfield, J.A.,1994: Inequality, Mobility and the Determinants of Income among the Rural Poor in Chile, 1968-1986. London, United Kingdom: London School of Economics

Sivakumar , V.K. , 2005 : Impacts of Natural Disasters in Agriculture,Rangeland and Forestry: an Overview.In: Natural Disasters and Extreme Events in Agriculture,Springer ,1-22.

Smith Keith , 2001:Environmental hazards, third edition by Rutledge England.

Spielman, S. E., Thill, J.-C., 2008. Social area analysis, data mining, and GIS. Computers, Environment and Urban Systems, 32, 110–122

Tobias, M., Bhattacharya, A., White, P., 2008. Cross classification of the New Zealand population by ethnicity and deprivation: Trends from 1996 to 2006. Australian and New Zealand Journal of Public Health, 32, 431–436

Wheeler, D., Tiefelsdorf, M., 2005. Multicollinearity and correlation among local regression coefficients in geographically weighted regression. Journal of Geographical Systems, 7, 161–187.

Wold, S., K. Esbensen, et al., 1987 . "Principal component analysis." Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems 2(1–3): 37-5